

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-189151

(43)Date of publication of application : 28.07.1989

(51)Int.Cl.

H01L 23/50

H05K 1/18

(21)Application number : 63-012643

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 25.01.1988

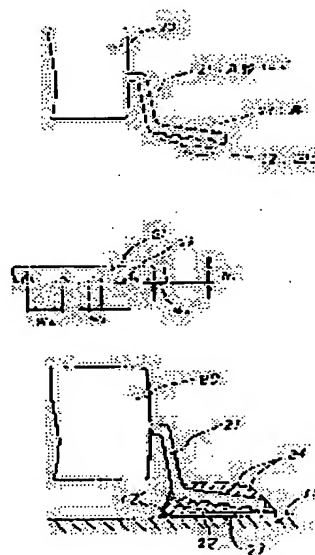
(72)Inventor : FUKAZAWA HIROYUKI

## (54) OUTER LEAD OF SURFACE MOUNTING TYPE SEMICONDUCTOR DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To increase tensile strength after the mounting of a surface mounting type semiconductor device, by providing irregularities at the part of an outer lead where soldering is performed.

CONSTITUTION: Irregularities 22 are provided at the soldering part of an outer lead 21, which is guided out of a semiconductor device 20. For example, when the thickness of the plate of the lead 21 is  $W1=0.2\text{mm}$ , a groove 23 which has a width of  $W2=0.2\text{mm}$  and a depth of  $W3=0.05\text{mm}$  is provided at a pitch of  $W4=0.4\text{mm}$ . When soldering is performed, the solder of a solder fillet 24 bites into the irregularities 22 of the outer lead 21. Then, the tensile strength of the lead is increased, and the number of temperature cycles, at which the tensile strength is strikingly reduced, is improved to about twice.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

{Date of extinction of right]

## ⑫ 公開特許公報(A) 平1-189151

⑬ Int. Cl.

H 01 L 23/50  
H 05 K 1/18

識別記号

庁内整理番号

N-7735-5F  
H-6736-5F

⑭ 公開 平成1年(1989)7月28日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 面実装型半導体装置の外部リード

⑯ 特 願 昭63-12643

⑰ 出 願 昭63(1988)1月25日

⑱ 発 明 者 深 澤 博 之 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

⑲ 出 願 人 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

⑳ 代 理 人 弁理士 清水 守

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

面実装型半導体装置の外部リード

## 2. 特許請求の範囲

基板に外部リードが半田付けにより実装される  
面実装型半導体装置の外部リードにおいて、

前記外部リードの半田付けされる部分に凹凸を  
設けるようにしたことを特徴とする面実装型半導  
体装置の外部リード。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、面実装型半導体装置の外部リードの  
構造に関するものである。

(従来の技術)

従来、面実装形半導体装置には、大別すると、  
以下に示すようなものがあった。

第7図はかかる従来の面実装型半導体装置の外  
観斜視図である。

外部リードの先端が外側に延びた形状を有する

ものとして、第7図(a)に示す、SOP(Small Out-  
line Package)、第7図(b)のFP(Flat Package)  
がある。外部リードの先端が内側に曲げられた形  
状を有するものとして、第7図(c)に示す、PLCC  
(Plastic Leaded Chip Carrier)、第7図(d)の  
SOJ(Small Outline J-bond Package)等がある。

このように、第7図(a)及び第7図(b)のパッ  
ケージのリード(端子)1の形状は、第8図(a)  
に示すように、Gull-Wingタイプとなっており、  
第7図(c)及び第7図(d)のパッケージのリード  
(端子)2の形状は、第8図(b)に示すように、  
J-bondタイプになっている。

これらの面実装型半導体装置の基板実装例を第  
9図を用いて説明する。

まず、第9図(a)に示すように、ガラスエポキ  
シ等の基板11上に銅又は銅・半田パット12を形成  
する。次に、そのパット12の上面に、第9図(b)  
に示すように、半田ペースト13を印刷する。その  
上から、面実装型半導体装置14の外部リード15を  
押さえつけ、第9図(c)に示すように、搭載する。

この部分の拡大図が第9図(c')に示される。この状態で全体を200℃以上の温度になるように、赤外線、熱風、蒸気等の熱源を用いて加熱後、冷却すると、第9図(d)に示すように、半田ペースト13が融解して半田フィレット16ができる。このままでは、半田ペースト13中のフラックス17が半田フィレット16の表面に付着しているため、これをフレオン又はトリクロロエチレン等の溶剤で洗浄すると、第9図(e)に示すように、半田付けが完了する。

また、Gull-Wingタイプ(第8図(a)参照)の場合も同様である。

以上のようにして、半田付けされた半田フィレットの部分の拡大断面図を第10図(a)及び第10図(b)に示す。第10図(a)は、前述のGull-Wingタイプのリード形状のものであり、第10図(b)は、J-bondタイプのリード形状のものである。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、上記の面実装型半導体装置では、第11図に示すように、外部リード15を上方に引

張り上げることによるリード引っ張り強度を測定すると、初期には、1kg/本程度しか、リード引っ張り強度がない。更に、第12図に示すように、-65℃(30分)～常温(5分)～150℃(30分)の温度サイクル試験後に上記のリード引っ張り強度を測定すると、J-bondタイプにおいては、図bに示すように、300サイクル、Gull-Wingタイプにおいては、図aに示すように、500サイクル付近の早い時期に急激にリード引っ張り強度が低下するという問題点があった。なお、切断される場合には、上記いずれの場合も、第13図に示すように、半田フィレット16、16'と半導体装置の外部リード15、15'の間で別断する。

本発明は、以上述べた初期リード引っ張り強度が低いという問題点と、温度サイクルにより少ないサイクル数で急激にリード引っ張り強度が低下するという問題点を除去し、リード引っ張り強度が高く、かつ、温度サイクルに耐え得る面実装型半導体装置の外部リードを提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

本発明は、上記問題点を解決するために、基板に外部リードが半田付けにより実装される面実装型半導体装置の外部リードにおいて、前記外部リードの半田付けされる部分に凹凸を形成するようにしたものである。

(作用)

本発明によれば、面実装型半導体装置の外部リードの半田付けを行う部分に、凹凸を設けるようにしたので、基板に前記半導体装置の実装(半田付け)を行った場合、前記凹凸に半田がくい込み充分なリード引っ張り強度が得られ、かつ温度サイクル試験を行ってもリード引っ張り強度は十分に保持できる。

(実施例)

以下、本発明の実施例について図面を参照しながら詳細に説明する。

第1図は本発明の一実施例を示す面実装型半導体装置の外部リード形状を示す図、第2図はその外部リードの凹凸の寸法例を示す図である。

この実施例では外部リード形状はGull-Wingタイプのものであって、半導体装置20から導出される外部リード21の半田付けされる部分に凹凸22を形成している。この凹凸22は、例えば、第2図に示すように、外部リード21の板厚W、を0.2mmとした場合、幅W、0.2mm、深さW、0.05mmの溝23を形成し、その溝23のピッチW、を0.4mmとする。

第3図は本発明の他の実施例を示す面実装型半導体装置の外部リード形状を示す図である。

この実施例では外部リード形状はJ-bondタイプのものであって、半導体装置30から導出される外部リード31の半田付けされる部分に凹凸32を形成している。なお、33は溝であり、この凹凸の寸法は、外部リードが湾曲している点を除くと、例えば、第2図に示すものと同様である。

これらの第1図及び第3図に示すリード形状を有する面実装型半導体装置を基板に実装(半田付け)したものを第4図及び第5図に示す。

これらの図に示すように、いずれの場合も、半田フィレット24、34の半田が外部リード21、31の

凹凸22、32にくだっている。このために初期のリード引っ張り強度はGull-Wing タイプ、J-bead タイプとも1.5kg /本付近になり、リード引っ張り強度は増加する。また、温度サイクル試験（条件は前記参照）後のリード引っ張り強度のデータを第6図に示す。この第6図と第12図との比較によって明らかなように、リード引っ張り強度の急激な低下が始まる温度サイクル数は2倍程度に向上していることがわかる。

なお、前記した外部リードの凹凸は、エッチング法によりハーフエッチするか、ポンチ等で打ち込むことにより形成する。

また、上記した外部リードへの凹凸は外部リードの側面に設けるようにしてもよい。この場合は、引っ張り強度は、上述のものよりやや低下するが、外部リードフレームの形成は、一度に行えるため形成プロセスの低減、ひいてはスループットの向上を図ることが出来る。

また、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々の変形が可

能であり、これらを本発明の趣旨から排除するものではない。

（発明の効果）

以上、詳細に説明したように、本発明によれば、面実装型半導体装置の外部リードの半田付けされる部分に、凹凸を設けるようにしたので、基板実装（半田付け）を行った後、充分なリード引っ張り強度が得られ、かつ温度サイクル試験を行ってもリード引っ張り強度は充分に保持できる。

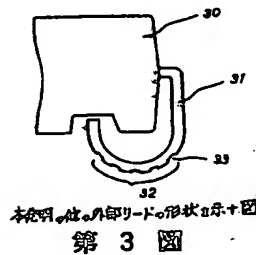
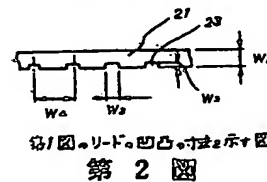
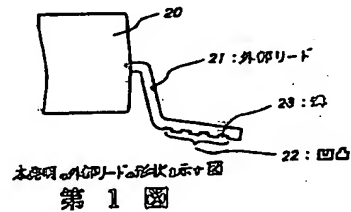
#### 4. 図面の簡単な説明

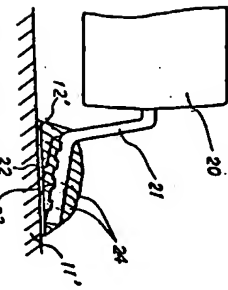
第1図は本発明の一実施例を示す面実装型半導体装置の外部リード形状を示す図、第2図はその外部リード形状の寸法を示す図、第3図は本発明の他の実施例を示す面実装型半導体装置の外部リード形状を示す図、第4図及び第5図は本発明の面実装型半導体装置の実装状態を示す図、第6図は本発明の面実装型半導体装置の実装試験の結果を示す図、第7図は従来の面実装型半導体装置の斜視図、第8図は従来の面実装型半導体装置の外部リード形状を示す図、第9図は従来の面実装型

半導体装置の実装工程図、第10図は従来の面実装型半導体装置の実装状態を示す図、第11図は従来の面実装型半導体装置の外部リードの引っ張り強度測定状態を示す図、第12図は従来の面実装型半導体装置の実装試験の結果を示す図、第13図は従来の面実装型半導体装置の外部リード部での切断状態を示す図である。

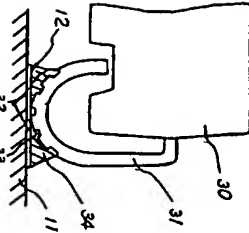
20、30…半導体装置、21、31…外部リード、22、32…凹凸、23、33…鉛、24、34…半田フィレット。

特許出願人 沖電気工業株式会社  
代理人 弁理士 沼 水 守

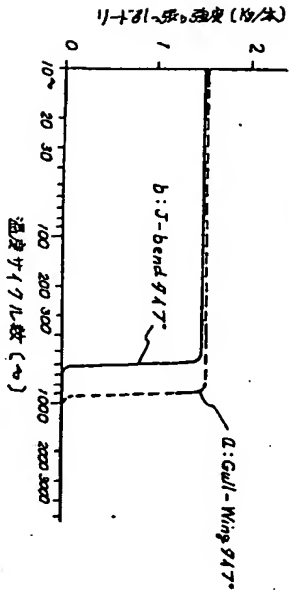




本発明。実施状態を示す図  
第4図



本発明。他の実施状態を示す図  
第5図



本発明。面状半導体装置の引張強度の特性を示す図  
第6図

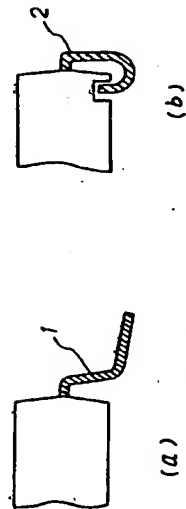


図8第8図  
従来の面状半導体装置の引張強度の特性を示す図

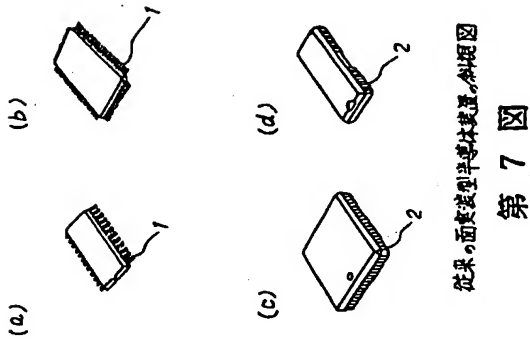
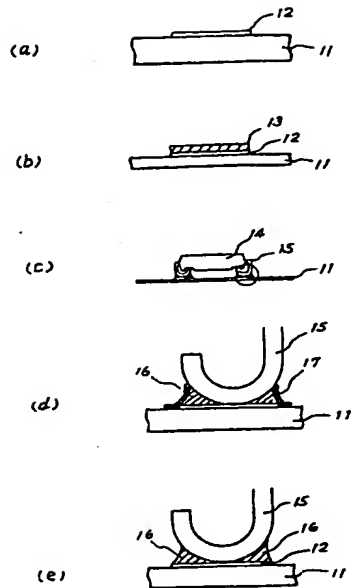
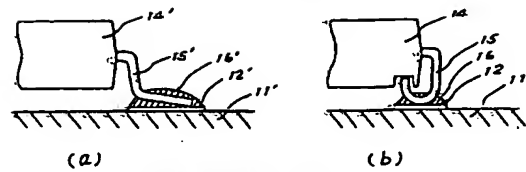


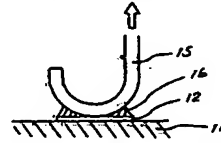
図7第7図  
従来の面状半導体装置の引張強度の特性を示す図



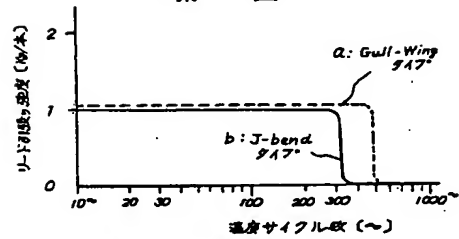
従来の製造工程を示す図  
第 9 図



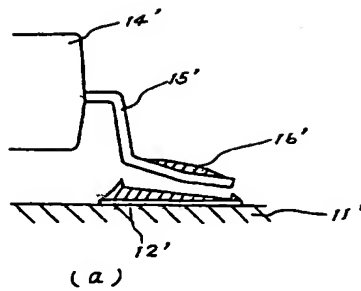
従来の状態を示す図  
第 10 図



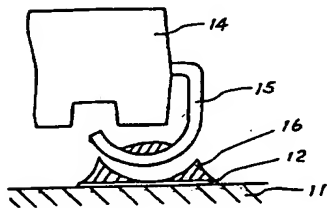
リードの引張、弛緩状態を示す図  
第 11 図



従来の温度サイクルでのリードの引張、弛緩  
第 12 図



(a)



(b)

外部リード部の切断状態を示す図  
第 13 図